

Metode pengujian perubahan panjang beton akibat reaksi alkali batuan karbonat

DAFTAR ISI

	halaman
Daftar Isi	i
1. Ruang Lingkup	1
2. Acuan	1
3. Terminologi	1
4. Penggunaan	1
5. Peralatan	2
6. Bahan	2
7. Pengambilan Contoh	3
8. Benda Uji	3
9. Pengondisian	4
10. Prosedur	4
11. Perhitungan	4
12. Pelaporan	4
13. Ketelitian	4
LAMPIRAN A : Informasi umum (informasi tidak wajib)	5
LAMPIRAN B : Daftar Nama dan Lembaga	6

1. Ruang lingkup

1.1 Metode pengujian ini mencakup penentuan dengan cara pengukuran perubahan panjang prisma beton, kerentanan dari kombinasi semen-agregat terhadap reaksi alkali-karbonat yang mengembang dengan melibatkan ion-ion hidroksida berkaitan dengan alkali (sodium-potasium) dan beberapa dolomit kalsitik dan batu kapur dolomitik tertentu.

1.2 Nilai-nilai dinyatakan dalam satuan SI.

1.3 Standar ini mencakup bahan-bahan pengoperasian perlengkapan yang berbahaya. Standar ini tidak mencakup semua masalah keselamatan yang berkaitan dengan penggunaannya. Pengguna standar ini bertanggung jawab dalam menerapkan persyaratan demi terpenuhinya keselamatan dan kesehatan.

2. Acuan

- SNI : 03-1750-1990 : Spesifikasi Agregat Beton
- SNI : 15-2049-1994 : Spesifikasi Semen Portland
- Pd. T-02-1996-03 : Tata Cara Penggunaan Peralatan Untuk Penentuan Perubahan Panjang, Pasta, Mortar dan Beton Semen yang Sudah Mengeras
- ASTM C 1105-89 : Length Change of Concrete Due to Alkali-Carbonat Rock Reaction
- ASTM C 125 : Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates²;
- ASTM C 157 : Test Methods for Length Change of Hardened Hydraulic – Cement mortar and concrete²;
- ASTM C 233: Test Methods for Testing Air – Entraining Admixtures for concrete².
- ASTM C 294: Descriptive Nomenclature of Constituents of Natural Mineral Aggregates²
- ASTM C 295: Guide for petrographic Examination of Aggregates for Concrete²
- ASTM C 511: Specification for Moist Cabinet, Moist Rooms, and Water Storage Tanks: Used in the Testing of Hydraulic Cements and Concrete²
- ASTM C 586 : Test Methods for Potential Alkali Reactivity of Carbonate Rocks for Concrete Aggregates (Rock Cylinder Methods)²
- ASTM C 595 : Specification for Blended Hydraulic Cements²
- ASTM C 670 : Practice for Preparing Precision Statements for Test Methods for Construction Materials²
- ASTM C 702: Practice for Reducing Field Samples of Aggregate to Testing Size²
- ASTM D 75: Practice for Sampling Aggregates³

3. Terminologi

Terminologi yang digunakan dalam standar ini sesuai dengan Standar yang berlaku .

4. Penggunaan

4.1 Dua jenis reaktivitas alkali dari agregat yang dijelaskan dalam literatur :

- 1) reaksi alkali silika pada jenis tertentu dari batuan Silika, mineral, dan gelas buatan;
 - 2) reaksi alkali - karbonat pada jenis tertentu dari dolomit kalsitik dan batu kapur dolomitik.
- Metode uji ini tidak direkomendasikan untuk mendeteksi kombinasi yang rentan terhadap pengembangan sebagai akibat reaksi alkali - silika. Metode uji ini tidak dapat diterapkan pada agregat yang tidak mengandung batuan karbonat.

4.2 Metode uji ini untuk mengevaluasi perilaku kombinasi khusus bahan-bahan pembuat beton yang digunakan pada pekerjaan. Ketentuan dapat dibuat untuk menggunakan bahan pengganti bila diperlukan. Metode uji ini memperkirakan pengembangan potensial beton yang disebabkan oleh reaksi alkali batu karbonat dari pengujian-pengujian yang dilakukan seperti digambarkan dalam kondisi perawatan di laboratorium yang mungkin berbeda dengan kondisi lapangan. Perlakuan di lapangan yang sebenarnya tidak akan sama karena adanya perbedaan – perbedaan dalam kondisi basah dan kering, suhu, faktor – faktor lain atau kombinasinya (lihat Lampiran A).

4.3 Penggunaan metode uji ini akan lebih berarti bila contoh uji agregat dari sumber yang telah ditentukan mengandung unsur yang mampu berperan dalam reaksi alkali batuan karbonat baik dengan pengujian petrografi sesuai ASTM Practice 295, untuk uji silinder batuan, maupun ASTM 585, tentang pencatatan layan; atau kombinasi keduanya.

4.4 Hasil-hasil pengujian yang telah dilaksanakan seperti dijelaskan dalam butir ini harus merupakan bagian dari dasar penentuan keputusan apakah pencegahan harus diambil terhadap pengembangan berlebihan dari reaksi batuan karbonat. Keputusan ini harus dibuat sebelum kombinasi semen-agregat tertentu dapat digunakan dalam konstruksi beton (catatan 1.).

Catatan 1 : Unsur-unsur lain yang dipakai dalam proses pengambilan keputusan untuk penggolongan suatu agregat atau menentukan kombinasi semen agregat yang bertujuan apakah diperlukan tindakan pencegahan, maupun contoh tindakan pencegahan yang mungkin diambil, dijelaskan pada lampiran.

4.5 Tujuan pokok dari metode uji ini mengembangkan informasi pada kombinasi tertentu antara semen dengan agregat, biasanya sangat berguna untuk mengikuti uji pengawasan secara bersama dengan menggunakan agregat yang cocok dengan semen lain atau semen yang cocok dengan agregat lain.

5. Peralatan

Cetakan, peralatan yang sesuai untuk mencetak benda uji, dan alat pembanding panjang untuk mengukur perubahan panjang, harus sesuai persyaratan, penerapan metode uji dan tata cara penggunaan peralatan untuk penentuan perubahan panjang, pasta, mortar dan beton semen yang sudah mengeras.

6. Bahan

6.1 Ukuran maksimum Agregat kasar.

Butir agregat kasar yang lebih besar dari ukuran saringan 19,0 mm tidak harus diuji sebagaimana adanya. Apabila pengujian petrografi menyatakan bahwa bahan dengan ukuran butir yang lebih besar dari 19.0 mm mempunyai komposisi dan litologi sedemikian rupa hingga tidak terdapat perbedaan. berarti dibandingkan dengan bahan yang berukuran lebih kecil yang harus diuji; atau bila pengujian dibuat dari bahan yang berukuran besar tadi tidak terdapat perbedaan yang berarti dibandingkan dengan ukuran butir bahan yang diuji, maka pengujian terhadap bahan berukuran yang lebih besar tidak diperlukan. Jika hasil pengujian petrografi atau pengujian yang dibuat menyarankan bahwa bahan yang berukuran lebih besar harus dikaji pengaruhnya dalam beton, maka salah satu dari dua prosedur alternatif berikut ini dapat digunakan.

6.1.1 Pengujian proporsional. Bahan yang lebih besar dari saringan 19,0 mm harus dipecah agar dapat lolos saringan 19,0 mm dan bahan yang lebih besar dari saringan 4,75 mm (N0. 4) harus diproporsionalkan, termasuk proporsi massa yang sama dari bahan yang dipecah yang semula tertahan pada saringan 19,0 mm dan yang lolos pada saringan tersebut, sebagaimana diharapkan untuk digunakan dalam beton di lapangan.

6.1.2 Pengujian ukuran secara terpisah. Bahan yang lebih besar dari saringan 19,0 mm harus dipecah agar lolos dari saringan ini dan harus digunakan dalam beton sebagai agregat kedua.

6.1.2.1 Dalam hal konstruksi di mana diinginkan beberapa rentang ukuran butiran kasar yang lebih besar dari saringan 19,0 mm, maka masing-masing digiling secara terpisah agar lolos saringan ini dan diuji secara terpisah.

6.2 Semen yang dipakai dalam pekerjaan.

Apabila ditentukan akan dievaluasi kombinasi semen agregat tertentu untuk penggunaan pekerjaan tertentu, semen atau beberapa semen yang digunakan harus memenuhi persyaratan untuk pekerjaan tersebut dan harus berasal dari sumber atau beberapa sumber dan dalam jumlah yang diperkirakan dipakai dalam pekerjaan. Jika beberapa semen dapat digunakan dalam pekerjaan tersebut, pengujian harus dilakukan untuk setiap semen secara terpisah.

6.3 Semen Standar.

Apabila ditentukan akan dievaluasi agregat untuk penggunaan umum atau untuk pembandingan agregat untuk berbagai tujuan penyelidikan, semen yang digunakan harus mengandung kadar alkali tertinggi yang mewakili penggunaan umum atau yang tersedia di laboratorium penguji. Semen atau semen-semen yang terpilih harus sesuai dengan SNI 15-2044-1994 tentang Semen Portland. Informasi tambahan, dari nilai yang dapat diperoleh dengan melakukan pengujian paralel dengan semen yang berkadar alkali berbeda, atau dengan semen yang berbeda rasio Sodium Oksida terhadap potassium oksida, atau semen yang dicampur dengan pozolan maupun terak tanur tinggi atau keduanya.

6.4 Agregat halus pengganti.

Jika pengujian agregat yang digunakan hanya agregat kasar dan agregat halus yang akan digunakan tidak tersedia, agregat halus yang digunakan adalah agregat halus yang tidak reaktif.

Catatan 2 : Saran dalam memutuskan pengembangan reaktifitas pengembangan agregat, diberikan dalam Lampiran A butir 1 pada SNI 03-1750-1990 tentang Spesifikasi Agregat Beton.

7. Pengambilan contoh

Dapatkan contoh uji sesuai dengan Standar yang berlaku dan perkecil contoh uji tersebut sesuai dengan ukuran yang ditentukan.

8. Benda Uji

8.1 Siapkan 6 benda uji, dari jenis yang diperlukan untuk beton yang mempunyai penampang melintang persegi berukuran $75,0 \pm 0,7$ mm dari satu kali percampuran beton. Campuran beton harus merupakan campuran di mana agregat yang diusulkan digunakan.

8.2 Jika campuran kontrol atau campuran pembandingan dibuat, benda uji harus dibuat dari campuran-campuran sesuai butir 8.1

9. Pengondisian

Rawat, Simpan, dan buka cetakan sesuai dengan Standar yang berlaku. Selanjutnya simpan benda uji dalam ruang lembab sesuai spesifikasi tetapi jangan direndam dalam air.

10. Prosedur

Ikuti prosedur metode uji yang berlaku kecuali, pengukuran panjang harus dibuat pada umur 7, 28, dan 56 hari, dan 3, 6, 9, dan 12 bulan.

11. Perhitungan

11.1. Hitung perubahan panjang untuk setiap prisma pada setiap umur di mana penentuan dibuat dan nyatakan sebagai persentase perubahan berdasarkan panjang pada saat pelepasan dari cetakan pada umur $23\frac{1}{2} \pm \frac{1}{2}$ jam. Hitung perubahan panjang rata-rata dalam persentase untuk setiap kelompok prisma.

11.2 Data dari paling sedikit 3 batang prisma harus tersedia pada tiap umur untuk mendapatkan nilai uji yang sah pada umur tersebut.

12. Pelaporan

12.1 Laporan harus mencakup :

12.1.1 Keterangan rinci dari bahan-bahan dan campuran-campuran yang digunakan

12.1.2 Perubahan panjang dalam persen untuk setiap benda uji dan untuk kelompok prisma pada setiap umur uji, dan.

12.1.3 Deskripsi hasil dari setiap benda uji yang tidak termasuk perhitungan rata-rata.

13. Ketelitian

13.1 Ketelitian

Variasi hasil pengujian dari satu laboratorium dimana ketelitian dilaporkan diperoleh oleh operator tunggal, menggunakan bahan yang sama dan peralatan yang melampaui selang waktu yang singkat. Standar deviasi dari operator tunggal relatif tidak berubah di atas rentang 90 sampai 365 hari. Standar deviasi bervariasi sesuai dengan besarnya pengembangan yang digambarkan sebagai berikut :

	Rata-rata % Pengembangan	
	< 0,040%	≥ 0,040%
Standar deviasi operator tunggal antara masing-masing batang	0,003%	0,005%
Perbedaan maksimum diantara nilai-nilai ekstrim dalam sekelompok batang yang diuji secara teliti tidak boleh melampaui :	Rata-rata % Pengembangan < 0,040% ≥ 0,040%	
Jumlah batang tiap kelompok		
6	0,013 %	0,021 %
5	0,012 %	0,020 %
4	0,012 %	0,019 %
3	0,011 %	0,017 %
Perhitungan standar deviasi operator tunggal yang diharapkan untuk rata-rata 3 batang	0,002%	0,003%
Perbedaan maksimum yang diijinkan antara dua rata-rata uji yang secara teliti dilakukan tidak boleh melampaui.	0,005%	0,008%

13.1.1 Tidak terdapat data ketelitian antar laboratorium yang tersedia

Lampiran A

Informasi umum (informasi tidak wajib)

1 Pertanyaan ada tidaknya kriteria yang didasarkan pada hasil yang didapat dari penggunaan metode uji ini, harus digunakan untuk penerimaan bahan untuk digunakan sebagai agregat beton yang ditetapkan sesuai dengan SNI 03-1750-1990 tentang Spesifikasi Agregat Beton

2 Pekerjaan yang harus dilaporkan tentang potensi kerusakan yang terjadi akibat reaksi kombinasi semen-agregat, diklasifikasikan sesuai dengan pengembangan rata-rata dari 6 buah benda uji beton. sama atau lebih besar dari 0,015% pada umur 3 bulan, 0,025% pada umur 6 bulan; atau 0,030% pada umur 1 tahun.

Data umur terakhir yang menentukan, tetapi rata-rata umur 3 bulan atau 6 bulan dapat digunakan bila perlu.

3 Bila metode uji ini dilakukan pada kombinasi semen agregat yang melibatkan agregat yang belum diselidiki secara petrografis dengan menggunakan ASTM Practice C 295, atau belum diukur terhadap pengembangan prisma batuan dalam metode uji ASTM C 586; direkomendasikan salah satu atau kedua prosedur tersebut untuk dilaksanakan .

4 Bila telah disimpulkan dalam hasil pengujian yang dilakukan dengan menggunakan metode uji ini informasi tambahan dari penelitian petrografi, pengujian batuan prisma, pencatatan layan, atau kombinasi dari keseluruhan tersebut di atas, maka kombinasi semen agregat yang diberikan adalah pengembangan potensi kerusakan, pengkajian tambahan dapat memadai untuk mengembangkan informasi pada pengembangan potensial dari kombinasi lainnya mengandung semen yang sama dengan agregat-agregat lain, agregat yang sama dengan semen yang lain, atau kombinasi semen- agregat yang sama dengan pozolan atau terak.

5 Jika kombinasi semen agregat yang diuji menggunakan metode uji ini diputuskan sebagai “tidak Reaktif”, tidak ada pembatasan terhadap penggunaan agregat dengan semen yang digunakan dalam pengujian yang diperlukan dalam melindungi terhadap reaksi batuan alkali karbonat. Jika kombinasi diputuskan reaktif, ukur untuk memeriksa pengaruh reaksi (3, 4) termasuk:

5.1 Penggunaan ukuran maksimum nominal terkecil dari agregat kasar yang praktis.

5.2 Maksimum 20% batuan reaktif dalam agregat kasar, 20% batuan reaktif dalam agregat halus, atau total 15% batuan reaktif bila agregat kasar dan halus masing-masing mengandung batuan reaktif.

X 1.5.3 Penggunaan semen yang memiliki kadar alkali tidak lebih besar dari semen yang diuji menggunakan metode uji yang hasilnya dinyatakan sebagai non reaktif.

X 1.5.4 Informasi tambahan yang berguna mengenai reaksi kimia ini diberikan pada rujukan (5, 6, 7)

Lampiran B

Daftar Nama dan Lembaga

1. Pemrakarsa

Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Permukiman, Badan Penelitian dan Pengembangan Permukiman dan Pengembangan Wilayah.

2. Penyusun

No	Nama	Instansi
1	Ir. Felisia Simarmata	Puslitbang Teknologi Permukiman



BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id